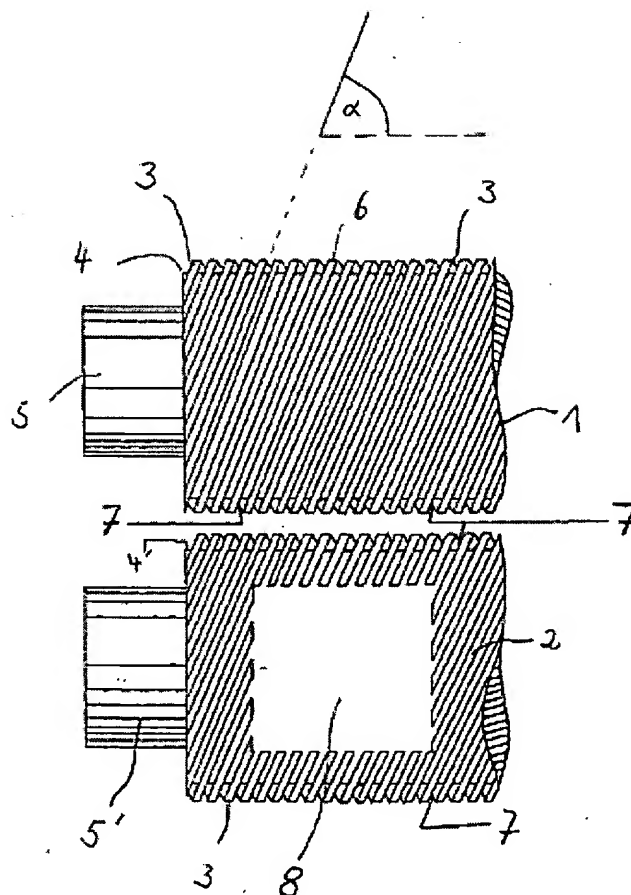


**Embossing rolls for making tissue articles, two such rolls, each with engraved surfaces, forming embossing roll pair**

**Patent number:** DE10043989  
**Publication date:** 2001-03-29  
**Inventor:** EISENSCHMIDT RALF [DE]  
**Applicant:** A & E UNGRICHT GMBH & CO KG [DE]  
**Classification:**  
- international: B31D1/04; B31B1/88  
- european: B31F1/07; B65H19/18; B65H27/00  
**Application number:** DE20001043989 20000905  
**Priority number(s):** DE20001026605 20000530; DE20001043989 20000905;  
DE19991042765 19990908

**Abstract of DE10043989**

The rolls (1, 2) form a pair. each roll has an engraving (3, 6), on the surface, projecting beyond the roll surface. The rolls are aligned with each other so that the embossing gap forming the place for the common embossing of the tissue articles (9) is formed by the aligned radial external engraving sectors of the rolls.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 43 989 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 31 D 1/04**  
B 31 B 1/88

②1 Aktenzeichen: 100 43 989.6  
②2 Anmeldetag: 5. 9. 2000  
④3 Offenlegungstag: 29. 3. 2001

DE 100 43 989 A 1

⑥8 Innere Priorität:

199 42 765. 8      08. 09. 1999  
100 26 605. 3      30. 05. 2000

⑦1 Anmelder:

A.+ E. Ungricht GmbH & Co. KG, 41068  
Mönchengladbach, DE

⑦4 Vertreter:

Patentanwälte Dr. Ulrich Beines, Philipp Lau-Loskill,  
41189 Mönchengladbach

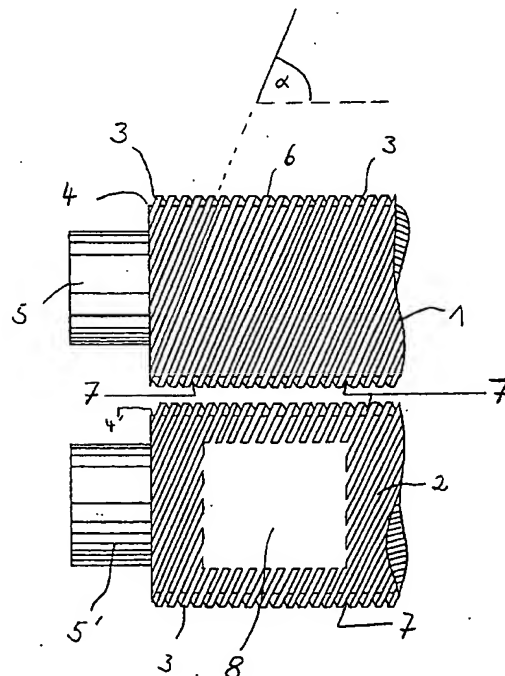
⑦2 Erfinder:

Eisenschmidt, Ralf, 47807 Krefeld, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Prägewalze zur Herstellung von Tissueartikeln

⑤7 Es wird eine Prägewalze zur Herstellung von Tissueartikeln, insbesondere zur Herstellung von Papiertaschentüchern, Hygieneartikeln, Küchentüchern oder Servietten, beschrieben, wobei zwei gravierte Walzen (1; 2) jeweils ein Prägewalzenpaar ausbilden und jede Walze (1; 2) auf ihrer Oberfläche mindestens eine über die Walzenoberfläche vorspringende Gravur (3, 6) aufweist. Die Walzen (1; 2) sind derart aufeinander ausgerichtet, daß der für die gemeinsame Prägung der den Tissueartikel (9) bildenden Lagen (11, 12) erforderliche Prägespalt durch die miteinander fluchtenden radial äußeren Gravurabschnitte (6) der Walzen (1; 2) ausgebildet wird.



DE 100 43 989 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Prägewalze zur Herstellung von Tissueartikeln mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Um Tissueartikel, so insbesondere Papiertaschentücher, Küchentücher, Toilettenpapier, Servietten, Platzdeckchen, Hygienetücher, o. dgl. die in der Regel mindestens zwei, miteinander verbundenen Lagen eines zellstoffartigen Materials umfassen, herzustellen, ist es bekannt, die den Tissueartikel bildenden mindestens zwei Lagen durch Prägung mittels eines in einem Kalandar angeordneten Prägewalzenpaares miteinander zu verbinden.

So beschreibt beispielsweise die DE 196 26 997 ein derartiges Prägeverfahren zur Herstellung eines mehrlagigen Tissueartikels, wobei die jeweils miteinander zu verbindenden Lagen zunächst übereinander angeordnet und hiernach mittels eines Prägewalzenpaares derart geprägt werden, daß durch eine mechanische Verformung im Bereich der durch die Gravur bewirkten Prägung der Zusammenhalt der den Tissueartikel bildenden Lagen herbeigeführt wird. Das bei dem bekannten Verfahren eingesetzte Prägewalzenpaar sieht eine nach einem vorgegebenen Muster gravierte Walze vor, während die diesbezügliche Gegenwalze, die zusammen mit der gravierten Walze das Prägewalzenpaar ausbildet, eine nicht gravierte Walze ist.

Um bei dem zuvor wiedergegebenen Stand der Technik sicherzustellen, daß die diesbezüglichen Prägeflächen bzw. -punkte über den Querschnitt des geprägten Tissueartikels gesehen näher zur Mitte angeordnet werden, erfordert das bekannte Verfahren spezielle Gravuren, die unmittelbar nach der Prägung über die von der Gravur hervorgerufenen Haftung eine Verformung der Prägeflächen bzw. der Prägepunkte ins Innere des geprägten Tissueartikels bewirken.

Bei dem bekannten Verfahren und dem hierfür verwendeten Prägewalzenpaar besteht jedoch die Gefahr, daß die für die Verlagerung der Prägepunkte bzw. Prägeflächen ins Innere des Tissueartikels erforderliche Haftung nicht in der erforderlichen Zeit, der im Bereich von Sekundenbruchteilen liegt, beendet ist. Dies führt dann dazu, daß der Tissueartikel mit einer relativ großen Kraft von der gravierten Prägewalze abgezogen werden muß, wobei es dann hierbei sehr leicht zu einem Reißen des geprägten Tissueartikels, ggf. verbunden mit einem unerwünschten Aufwickeln der verbleibenden Bahn des Tissueartikels auf einer der Walzen des Walzenpaares, kommen kann. Von daher muß bei dem bekannten Verfahren immer mit Produktionsstörungen gerechnet werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Prägewalze zur Herstellung von Tissueartikeln, insbesondere zur Herstellung von Papiertaschentüchern, Küchentüchern, Hygieneartikel, Servietten, Toilettenpapier und/oder Platzdeckchen, der vorstehend genannten Art zur Verfügung zu stellen, die eine reproduzierbare Prägung der Tissueartikel bei wirksamer Vermeidung von Produktionsunterbrechungen erlaubt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Prägewalze mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Prägewalze zur Herstellung von Tissueartikeln, insbesondere zur Herstellung von Hygieneartikel, Papiertaschentüchern, Küchentüchern, Toilettenpapier, Kosmetiktüchern, Servietten und/oder Platzdeckchen, sieht vor, daß hierbei zwei gravierte Walzen jeweils ein Prägewalzenpaar ausbilden. Jede Walze ist auf ihrer Oberfläche mit mindestens eine über die Walzenoberfläche vorspringende Gravur versehen, wobei die Walzen derart während der Herstellung des Tissueartikels aufeinander ausgerichtet

sind, daß der für die gemeinsame Prägung der den Tissueartikel bildenden Lagen erforderliche Prägespalt durch die miteinander fluchtenden radial äußeren Gravurabschnitte der beiden Walzen ausgebildet wird. Mit anderen Worten erfolgt somit bei der erfindungsgemäßen Prägewalze, die zwei gravierte paarweise angeordnete und zusammenwirkende Walzen umfaßt, die Prägung und die dabei auftretende Verformung der übereinander angeordneten Lagen des Tissueartikels derart, daß der Prägespalt ausschließlich durch die miteinander fluchtenden radial äußeren Gravurabschnitte der auf beiden Walzen vorgesehenen Gravur ausgebildet wird. Dies führt dazu, daß jeder Prägepunkt bzw. jede Prägefläche, die nachstehend auch gemeinsam als Prägezone bezeichnet werden, miteinander fluchten und über die Dicke des geprägten Tissueartikels gesehen in der Mitte angeordnet sind.

Die erfindungsgemäße Prägewalze weist eine Reihe von Vorteilen auf. So ist zunächst herauszustellen, daß im Vergleich zum vorstehend genannten Stand der Technik bei der erfindungsgemäßen Prägewalze keine speziell ausgestalteten und haftenden Prägezonen vorzusehen sind, da durch die zuvor beschriebenen spezielle Ausrichtung der Gravuren von beiden Walzen relativ zueinander zwangsläufig die Lagen des Tissueartikels sowohl von der Oberfläche als auch von der Unterfläche an denselben Stellen nach innen hin unter Ausbildung der Prägezonen verformt werden, was zur Folge hat, daß die Kräfte, die erforderlich sind, um den geprägten Tissueartikel von jeder Walze abzunehmen, identisch gleich groß sind, jedoch entgegengesetzt gerichtet sind, so daß sich diese Kräfte gegenseitig aufheben. Dies wiederum führt dazu, daß bei der erfindungsgemäßen Prägewalze das unerwünschte Aufwickeln des geprägten Tissueartikels auf einer Walze des Walzenpaares zwangsläufig und somit besonders einfach verhindert wird, so daß Störungen und Unterbrechungen der Produktion, so beispielsweise ein Zerreißen des geprägten Tissueartikels und/oder ein unerwünschtes Aufwickeln des geprägten Tissueartikels auf einer der beiden gravierten Walzen, verhindert wird.

Darüber hinaus hat die erfindungsgemäße Prägewalze noch den Vorteil, daß beide Prägewalze, die vorzugsweise identisch graviert sind, besonders gleichmäßig verschleifen, was insbesondere dann nicht der Fall ist, wenn, wie beim eingangs genannten Stand der Technik, eine gravierte Walze mit einer nicht gravierten Walze den für die Prägung erforderlichen Prägespalt ausbilden. Desweiteren konnte überraschend festgestellt werden, daß ein derartiges, über identisch geformte und von der Oberfläche sowie der Unterfläche des geprägten Tissueartikels nach innen weisenden Prägezonen, die, wie bereits vorstehend beschrieben ist, über die Dicke des geprägten Tissueartikels gesehen überwiegend und vorzugsweise ausschließlich im mittleren Bereich angeordnet sind, eine hervorragende feste Verbindung der einzelnen Lagen des Tissueartikels bewirken, so daß diese Lagen dauerhaft auch beim späteren Gebrauch über eine derartige spezielle Verformung miteinander verbunden sind, selbst wenn die Lagen nicht zusätzlich noch miteinander verklebt sind. Dies führt dazu, daß bei dem unter Verwendung der erfindungsgemäßen Prägewalze hergestellten Tissueartikeln ein teilweiser oder vollständiges Ablösen von einzelnen Lagebereichen oder Lagen selbst unter extremen Benutzungsbedingungen nicht beobachtet werden konnte. Ferner weisen die mit der erfindungsgemäßen Prägewalze hergestellten Tissueartikel sowohl auf ihrer Oberfläche als auch auf ihrer Unterfläche identische Eigenschaften auf, da diese beiden Flächen aufgrund der speziellen Anordnung der Prägezonen identisch verformt sind, so daß sich die Oberfläche von der Unterfläche eines derartig geprägten Artikels bezüglich ihrer Eigenschaften, insbesondere bezüg-

lich der Glätte, des Griffs, der Weichheit, der Saugfähigkeit und/oder der Festigkeit, nicht unterscheidet, sofern für die obere und untere Lage identisches Material eingesetzt wird. Insgesamt trägt somit die erfindungsgemäße Prägewalze zur Vereinfachung der Produktion und zur Verbesserung der Eigenschaften des hiermit geprägten Tissueartikels bei.

Grundsätzlich kann die erfindungsgemäße Prägewalze, die zum Prägen jeweils als graviertes Prägewalzenpaar verwendet wird, eine solche Gravur aufweisen, die über die Walzenoberfläche jeweils vorspringt und die derart auf die Gravur der anderen Walze ausgerichtet ist, daß beim Prägen nur die radial äußeren Gravurabschnitte unter Ausbildung des Prägespaltes die Prägezonen ausgestalten. Besonders vorteilhaft, insbesondere auch unter dem Gesichtspunkt der Herstellungskosten der erfindungsgemäßen Prägewalze, ist es, wenn jede Walze eine solche Gravur aufweist, die eine Vielzahl von auf der Walzenoberfläche angeordneten Stege umfaßt. Derartige Stege lassen sich unter relativ günstigen Bedingungen durch die an sich üblichen Gravurtechniken herstellen, wobei als weiterer Vorteil solcher stegartiger Gravuren herauszustellen ist, daß der Verschleiß dieser stegartigen Gravuren im Vergleich zu den speziell geformten Gravuren des Standes der Technik erheblich reduziert ist.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Prägewalze sind die als Stege auf der Walzenoberfläche einer jeden Walze ausgebildeten Gravuren spiralförmig angeordnet, wobei derartige spiralförmig verlaufende Stege rautenförmige Prägezonen in dem geprägten Tissueartikel bewirken. Eine derartige Ausgestaltung von spiralförmigen Stegen auf der Walzenoberfläche einer jeden Walze hat den entscheidenden zusätzlichen Vorteil, daß der Verschleiß der Gravur minimiert ist und insbesondere auch daß hierbei eine Einjustierung der Gravuren der ersten Walze relativ zur zweiten Walze des Prägewalzenpaares bezüglich seines Aufwandes minimiert ist.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, daß sich die Stege, die auf der Walzenoberfläche einer jeden Prägewalze angeordnet sind und die sich spiralförmig über die Walzenoberfläche erstrecken, als linienförmige und somit durchgehende Stege ausgestaltet werden. Eine besonders geeignete und vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Prägewalze sieht vor, daß hierbei jedoch die Stege aus einer Vielzahl von Stegelementen ausgebildet sind, wobei aufeinanderfolgende Stegelemente durch radial nach innen weisende Aussparungen voneinander getrennt sind. Eine derartige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Prägewalze läßt sich relativ preisgünstig herstellen und erlaubt die Ausbildung von relativ kleinflächigen Prägezonen, so daß durch die Dichte und Größe der Prägezonen der Griff und insbesondere die Weichheit des geprägten Tissueartikels nicht in unerwünschter Weise beeinträchtigt wird, dennoch aber sicherstellt, daß die so verprägten Lagen durch die Vielzahl der recht kleinflächigen Prägezonen dauerhaft miteinander verbunden sind.

Grundsätzlich bestehen bei der erfindungsgemäßen Prägewalze zwei Möglichkeiten, wie die Gravuren auf der Oberfläche der beiden Prägewalzen, die das Prägewalzenpaar ausbilden, vorteilhafterweise auszugestalten sind.

So sieht die erste Möglichkeit vor, daß hierbei beide Prägewalzen unterschiedliche Gravuren besitzen, wobei diese Gravuren, die auf der Walzenoberfläche einer jeden erfindungsgemäßen Prägewalze vorgesehen sind, vorzugsweise aus den zuvor beschriebenen Stegen ausgebildet sind. Hierbei ist der axiale Abstand von benachbarten Stegen der auf der Oberfläche der einen Prägewalze angeordneten Stege größer als der axiale Abstand von benachbarten Stegen der auf der Oberfläche der anderen Prägewalze vorgesehenen Stege, was zur Folge hat, daß die Dichte und/oder die Größe

der Prägezonen des mit einem derartigen Prägewalzenpaar geprägten Tissueartikels modifiziert und insbesondere verringert werden kann. Durch eine axiale Verlagerung der einen Prägewalze relativ zur anderen Prägewalze des Prägewalzenpaares kann dann zusätzlich noch die Dichte und/oder die Abmessung in dem mit einem derartigen Prägewalzenpaar geprägten Tissueartikel auf die jeweiligen Anforderungen variiert werden, wodurch die Vielseitigkeit einer derartigen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Prägewalze vergrößert wird.

Besonders vorteilhaft ist es bei der zuvor beschriebenen Ausgestaltung der Prägewalze, wenn der axiale Abstand von benachbarten Stegen auf der Walzenoberfläche der einen Prägewalze um den Faktor 1,5 bis 2,5 größer ist als der axiale Abstand der benachbarten Stege auf der Oberfläche der anderen Prägewalze, so daß die radial äußeren Gravurabschnitte der Prägewalzen während des Prägevorganges nur teilweise unter Ausgestaltung entsprechend kleinflächiger Prägezonen miteinander fluchten. Eine derartig reduzierte Anzahl insbesondere von kleinflächigen Prägezonen bewirkt dann eine Erhöhung der Saugfähigkeit und eine sehr gefällige Weichheit des geprägten Tissueartikels.

Bei der zweiten Möglichkeit weist jede der beiden erfindungsgemäßen Prägewalzen, die das Prägewalzenpaar ausbilden, auf ihrer Oberfläche eine identische Gravur auf, so daß hierbei der für die Prägung erforderliche Prägespalt durch die volle Fläche der miteinander fluchtenden radial äußeren Gravurabschnitte der Prägewalzen ausgebildet wird. Mit einer derartigen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Prägewalze werden insbesondere solche Tissueartikel hergestellt, bei denen die miteinander zu verbindenden Lagen besonders haltbar und dauerhaft miteinander verbunden werden sollen.

Eine andere, besonders vorteilhaft anzuwendende Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Prägewalze greift auf ein solches Walzenpaar zurück, bei dem jede Prägewalze mindestens einen sich über den Umfang erstreckenden Distanzring aufweist, wobei der Distanzring relativ zur Gravur weiter radial nach außen weist. Hierbei werden diese beiden, das Walzenpaar ausbildende Prägewalzen während des Prägevorganges so angeordnet, daß sich die Distanzringe, die außerhalb des zu prägenden Artikels angeordnet sind, während des Prägens berühren, wobei über die radial nach außen weisende Abmessung des Distanzringes relativ zur radialen Höhe der Gravur zwangsläufig die Dicke des Prägespaltes bestimmt wird. Insbesondere dann, wenn an jeder Prägewalze dann an jedem axialen Ende mindestens ein Distanzring vorgesehen ist, entfällt bei einem derartig ausgestalteten Prägewalzenpaar während des Prägevorganges das aufwendige Justieren und Einstellen des Prägespaltes, da der Prägespalt durch die sich beim Prägen berührenden Distanzringe zwangsweise ausgebildet wird. Überraschend hat sich hierbei gezeigt, daß der Verschleiß der Gravur nahezu dem Verschleiß der Distanzringe entspricht, so daß auch über einen extrem langen Benutzungszeitraum die Dimension des Prägespaltes konstant bleibt und somit bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Prägewalze über einen langen Benutzungszeitraum eine gleichmäßige Prägung herbeigeführt wird.

Grundsätzlich richtet sich die radial weiter nach außen weisende Abmessung des Distanzringes relativ zur Gravur nach der Dicke und der Anzahl der miteinander zu verprägenden Lagen des Tissueartikels und der erwünschten Positionierung der Lage der Prägezonen, relativ zur Dicke des geprägten Tissueartikels.

Werden bei der zuvor beschriebenen Ausführungsform die radial nach außen weisenden Abmessungen des an jeder Prägewalze vorgesehen Distanzringes identisch ausgestal-

tet, so befinden sich die durch die Gravur erzeugten Prägezonen über die Dicke des geprägten Tissueartikels gesehen exakt in der Mitte. Weisen jedoch die an der einen Prägewalze jeweils endseitig vorgesehene Distanzringe eine geringere radial nach außen gerichtete Abmessung auf als die endseitig an der anderen, das Walzenpaar ausbildenden Prägewalze vorgesehenen Distanzringe, so verschiebt sich relativ zur Dicke des geprägten Tissueartikels die Position der Prägezonen aus der Mitte heraus in Richtung auf die Prägewalze, deren Distanzringe einen größeren radial nach außen weisenden Abstand haben. Hierdurch wird es möglich, gezielt auch Eigenschaften der Oberfläche bzw. der Unterfläche des geprägten Tissueartikels zu verändern, so insbesondere auch deren Weichheit, Griff, deren Saugfähigkeit und/oder deren Festigkeit.

Wird die erfindungsgemäße Prägewalze zum Prägen von zwei- bis achtagigen Tissueartikeln verwendet, so hat sich hierbei gezeigt, daß vorzugsweise jeder Distanzring relativ zur Gravur um 0,2% bis 10%, bezogen auf die radial nach außen weisende Abmessung der Gravur, weiter radial nach außen weist. Insbesondere besitzen die Distanzringe eine solche radial nach außen weisende Abmessung, die 0,005 mm bis 0,1 mm weiter nach außen weist als die auf der Prägewalzenoberfläche vorgesehene Gravur. Derartig hergestellte Tissueartikel besitzen hervorragende Eigenschaften, insbesondere auch eine ausgezeichnete Naß- und/oder Trockenfestigkeit.

Grundsätzlich besteht bei der erfindungsgemäßen Prägewalze die Möglichkeit, den Querschnitt der die Gravur ausbildenden Stege bzw. Stegelemente beliebig zu gestalten, wobei jedoch rechteckig oder trapezförmig gestaltete Querschnitte der Stege bzw. der Stegelemente bevorzugt werden. Hierbei weist dann die als Steg ausgebildete Gravur einer jeden Walze eine Vielzahl von radial äußeren und parallel zur Achse verlaufenden Stegabschnitt auf, wobei während des Prägens die Stegabschnitte der einen Walze relativ zu den Stegabschnitten der anderen Walze so aufeinander ausgerichtet sind, daß diese Stegabschnitte dann unter Ausbildung des Prägespaltes miteinander fluchten und so beim Prägen des Tissueartikels die erwünschten innenliegenden Prägezonen ausbilden.

Eine hohe Verschleißfestigkeit weisen solche Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Prägewalze auf, bei denen jeder Steg eine axiale Breite zwischen 0,2 mm und 1,4 mm, vorzugsweise eine axiale Breite von 0,5 mm bis 0,9 mm, besitzt. Hierbei erlauben derartige Stege die Herstellung insbesondere von solchen innenliegenden Prägezonen, die bei einem viellagigen Tissueartikel eine besonders dauerhafte Fixierung der einzelnen Lagen untereinander gewährleisten.

Insbesondere dann, wenn die erfindungsgemäße Prägewalze zwischen benachbarten Stegen derartige Vertiefungen aufweist, deren axiale Abmessung zwischen 1,0 mm und 10,0 mm, vorzugsweise zwischen 1,2 mm und 1,5 mm, variiert, besitzt eine derartige Ausführungsform hervorragende Eigenschaften zur Erzeugung von scharfkonturierten innenliegenden Prägezonen, da diese Vertiefungen mit den zuvor angegebenen Dimensionen nicht so schnell durch Abrieb des Lagenmaterials verschmutzen.

Grundsätzlich richtet sich bei der erfindungsgemäßen Prägewalze die radiale Höhe eines jeden Steges einerseits nach der durch Prägung zu verbindenden Anzahl sowie der Einzeldicke der Lagen und andererseits nach der Dicke des jeweils herzustellenden Tissueartikels, wobei die radialen Höhen eines jeden Steges vorzugsweise zwischen 0,1 mm und 1,5 mm variieren.

Wie bereits zuvor bei einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Prägewalze beschrieben ist, umfaßt diese

bevorzugte Ausgestaltung der Prägewalze eine als spiralförmige Stege ausgestaltete Gravur, wobei diese spiralförmigen Stege dann insbesondere unter einem Winkel  $\alpha$  zwischen 35° und kleiner als 90° und vorzugsweise zwischen 45° und 85°, relativ zur Walzenachse, ausgerichtet sind. Hier hat sich überraschend gezeigt, daß derartige, schräg zur Walzenachse ausgerichtete Stege eine hohe Verschleißfestigkeit besitzen, was darauf zurückzuführen ist, daß jeder Punkt des Steges während der Betriebszeit der Prägewalzen gleichmäßig abgenutzt wird.

Wie bereits vorstehend dargelegt, ist bei einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Prägewalze jeder Steg als im Querschnitt rechteckiger Steg ausgebildet. Diese rechteckige Ausgestaltung des Steges stellt sicher, daß einerseits der radial äußere Stegabschnitt hinreichend groß dimensionierte Prägezonen ermöglicht und andererseits eine hohe Verschleißfestigkeit der Gravur gegeben ist.

Sollen mit der erfindungsgemäßen Prägewalze solche Tissueartikel hergestellt werden, bei denen nur ausgewählte Bereiche die Prägezonen aufweisen, so gelangt eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Prägewalze zur Anwendung, bei der wenigstens eine Walze des Walzenpaares mindestens eine Sektion aufweist, in denen die Walzenoberfläche mit keiner Gravur versehen ist. Hierbei ist diese mindestens eine Sektion nach einem vorgegebenen Muster zwischen der nach außen weisenden Gravur und insbesondere zwischen der Vielzahl der Stege angeordnet, so daß beim Prägen unter Verwendung von einer derartigen Prägewalze nicht die gesamte Fläche des Tissueartikels mit Prägezonen sondern nur ausgewählte Bereiche des Tissueartikels mit Prägezonen versehen sind, während in anderen Bereichen die den Tissueartikel ausbildenden Lagen nicht miteinander verbunden sind.

Insbesondere machen die zuvor beschriebenen nicht gravierten Sektionen der wenigstens einen Prägewalze zwischen 20% und 70% der Walzenoberfläche der jeweiligen Walze aus, wobei eine derartige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Prägewalze insbesondere auch zur Herstellung von Servietten, Hygienetüchern oder Taschentüchern verwendet wird.

Vorzugsweise wird zur Herstellung der Tissueartikel ein Prägewalzenpaar verwendet, bei dem jede erfindungsgemäße Prägewalze einen Walzendurchmesser zwischen 100 mm und 1000 mm, vorzugsweise zwischen 200 mm bis 500 mm, besitzt, wobei derartige Walzen noch relativ preiswert herstellbar sind und darüber hinaus eine extrem lange Standzeit bei der Produktion von Tissueartikeln besitzen.

Bezüglich der Dichte der auf der erfindungsgemäßen Prägewalze vorgesehenen Gravur ist festzuhalten, daß sich diese Gravurdichte einerseits nach der erwünschten Fixierung der den Tissueartikel bildenden Lagen und andererseits nach der jeweiligen Verwendung des Tissueartikels richtet. Besonders geeignet sind hierfür Gravuren, insbesondere auch die zuvor beschriebenen Stege bzw. Stegelemente, bei denen die hierdurch erzeugten Prägezonen eine Fläche zwischen 0,1% und 60%, vorzugsweise zwischen 10% und 35%, bezogen auf die gesamte Oberfläche des geprägten Tissueartikels, einnehmen.

Insbesondere dann, wenn die erfindungsgemäße Prägewalze auf ihrer Oberfläche mit einer derartigen Gravur versehen ist, daß die Anzahl der hierdurch erzeugten Prägezonen zwischen 5 und 90, bezogen auf 1 cm<sup>2</sup> Oberfläche des geprägten Tissueartikels, variiert, lassen sich dauerhaft durch Prägung verfestigte Tissueartikel herstellen. Bei dieser Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Prägewalze werden somit relativ kleinflächige Prägepunkte, vorzugsweise auch zwischen 20 und 70 Prägepunkte pro cm<sup>2</sup> Oberfläche, als innenliegende Prägezonen erzeugt, wodurch durch die

Vielzahl dieser Prägepunkt insbesondere dann auch ein mechanisches Verkleiten und Verhaken der einzelnen Lagen gewährleistet ist. Dies wiederum führt dazu, daß derartig geprägte Tissueartikel eine hohe mechanische Festigkeit der miteinander verbundenen Lagen besitzt, so daß sich hierdurch solche Tissueartikel herstellen lassen, die insbesondere auch die zuvor beschriebenen, nicht geprägten Sektionen aufweisen.

Bereits wiederholt ist vorstehend beschrieben, daß die erfindungsgemäße Prägewalze bei der Herstellung des Tissueartikels als Prägewalzenpaar verwendet wird, wobei wahlweise jede Walze des Walzenpaares eine exakt identische Gravur oder eine solche Gravur besitzt, die sich lediglich im axialen Abstand der Stege unterscheidet, wie diese beiden Möglichkeiten vorstehend beschrieben sind.

Unter Tissueartikel werden im Rahmen der vorliegenden Beschreibung solche Artikel verstanden, bei denen mindestens zwei Lagen, insbesondere zwei Papierlagen, durch eine mechanische Verformung von ausgewählten Zonen der Lagen miteinander verbunden werden, wobei ggf. zusätzlich diese Lagen noch verklebt werden können.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Prägewalze sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Prägewalze wird nachfolgend anhand von vier Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung im Detail erläutert. Hierbei wird die erste Ausführungsform anhand der Fig. 1 bis 4, die zweite Ausführungsform anhand der Fig. 5 bis 8, die dritte Ausführungsform anhand der Fig. 9 und die vierte Ausführungsform anhand der Fig. 10 und 11 näher erläutert, wobei in allen Fig. 1-11 die selben Gegenstände mit den selben Bezugszeichen versehen sind.

Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Teil-Seitenansicht einer ersten Ausführungsform von zwei, in einem Prägewalzenpaar angeordneten Prägewalzen;

Fig. 2 eine Abwicklung des Mantels der unteren in Fig. 1 dargestellten Walze;

Fig. 3 einen Ausschnitt in der Draufsicht des mit dem in Fig. 1 gezeigten Walzenpaares geprägten Artikels;

Fig. 4 eine Schnittansicht längs der Linie A-B in Fig. 3;

Fig. 5 eine schematische Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform einer Prägewalze;

Fig. 6 eine Abwicklung des Mantels der in Fig. 5 abgebildeten Prägewalze;

Fig. 7 einen Ausschnitt des mit der in Fig. 5 gezeigten Walze geprägten Artikels;

Fig. 8 eine Schnittansicht längs der Linie A-B in Fig. 7;

Fig. 9 eine schematische Seitenansicht einer dritten Ausführungsform der Prägewalze, abgebildet als Walzenpaar;

Fig. 10 eine schematische Teil-Seitenansicht einer vierten Ausführungsform von zwei, in einem Prägewalzenpaar angeordneten Prägewalzen;

Fig. 11 einen Ausschnitt in der Draufsicht des mit dem in Fig. 10 gezeigten Walzenpaares geprägten Artikels;

In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Prägewalze abgebildet, wobei hier ein Prägewalzenpaar gezeigt wird, das eine obere Prägewalze 1 und eine untere Prägewalze 2 umfaßt.

Die obere Prägewalze 1 ist mit einer als Stege 3 ausgebildeten Gravur versehen, wobei sich diese Stege 3 als ununterbrochene Steglinie spiralförmig über die Walzenoberfläche der oberen Prägewalze 1 erstrecken. Die ununterbrochenen Stege 3 sind bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform unter einem Winkel  $\alpha$  von 70° relativ zur Walzenachse 5 ausgerichtet.

Desweiteren sind die im Querschnitt rechteckig ausgebildeten Stege 3 mit radial äußeren und parallel zur Achse 5

verlaufenden Stegabschnitten 6 versehen. ZTaschen benachbarten Stege 3 sind jeweils eine Vielzahl von radial nach innen weisenden Aussparungen 7 vorhanden. Die Stege 3 weisen bei der gezeigten Prägewalze eine vom Walzenkern 4 radial nach außen weisende Abmessung (Höhe) von 0,2 mm auf, während die Breite der Aussparungen 7 1,5 mm beträgt. Die Dimensionen der Stege 3 und der Aussparungen 7 sind über die Walzenoberfläche der Prägewalze 1 unverändert.

Die in Fig. 1 desweiteren abgebildete untere Prägewalze 2, die beim Prägen der Tissueartikel zusammen mit der oberen Prägewalze 1 zusammenwirkt, weist mit Ausnahme einer beispielhaft eingezeichneten Sektion 8 den selben Aufbau auf, wie dieser vorstehend für die Prägewalze 1 beschrieben ist. Mit anderen Worten sind somit bei der unteren Prägewalze 2 ebenfalls Stege 3 unter einem Winkel  $\alpha$  von 70° relativ zur Walzenachse 5 ausgerichtet, wobei zwischen benachbarten Stegen 3 jeweils eine Vielzahl von radial nach innen weisenden Aussparungen 7 vorhanden sind.

Die in Fig. 1 beispielhaft gezeigte Sektion 8 besitzt keine stegartigen Gravuren und dementsprechend auch keine Aussparungen. Vielmehr wird die Sektion 8 dadurch ausgebildet, daß hier der Walzenkern 4 ungraviert ist.

Wie der in Fig. 2 abgebildeten Abwicklung des Mantels der unteren Prägewalze 2 zu entnehmen ist, sind über den Umfang gleichmäßig verteilt zwei nicht geprägte Sektionen 8 bzw. 8' vorgesehen, so daß in diesen Sektionen 8 bzw. 8' bei einer Präguung der zur Herstellung des Tissueartikels erforderlichen und miteinander zu verprägenden Lagen diese Lagen in diesen Sektionen 8 bzw. 8' nicht miteinander verprägt werden. Von daher sind bei dem geprägten Tissueartikel in den Sektionen 8 bzw. 8' keine innenliegenden Prägezonen vorhanden, so daß hier in erwünschter Weise der Tissueartikel über eine relativ große Fläche besonders voluminös und weich ist.

Dies kommt auch in den Fig. 3 und 4, die jeweils den geprägten Tissueartikel einerseits in der Draufsicht (Fig. 3) und andererseits in der Schnittansicht (Fig. 4) abbilden, eindeutig zum Ausdruck.

Wie den Fig. 3 und 4 zu entnehmen ist, weist der insgesamt mit 9 bezeichnete geprägte Artikel eine Vielzahl von rautenförmigen Prägezonen 10 auf, die außerhalb der nicht geprägten Sektion 8 vorhanden sind. Hierbei entstehen diese innenliegenden Prägezonen dadurch, daß radial nach außen springende Stege von beiden Prägewalzen 1 bzw. 2 (Fig. 1) während des Prägevorganges den eigentlichen Prägespalt ausbilden, wobei diese Prägezonen 10 über die Dicke des geprägten Artikels 9 gesehen exakt in der Mitte angeordnet sind, wie dies eindeutig der Fig. 4 zu entnehmen ist. Durch diese Vielzahl der rautenförmigen Prägezonen 10 werden die beispielhaft gezeigten beiden Lagen 11 und 12 unter Ausbildung des Tissueartikels 9 miteinander dauerhaft verbunden.

In den Fig. 5 bis 8 wird nachfolgend die zweite Ausführungsform einer Prägewalze näher erläutert.

In Fig. 5 ist schematisch diese zweite Ausführungsform der Prägewalze abgebildet, wobei Fig. 5 im Unterschied zu Fig. 1 nur die untere Prägewalze 2 abbildet. Diese untere Prägewalze 2 und eine damit zusammenwirkende obere Prägewalze, die nicht abgebildet ist, weist auf ihrer Oberfläche eine Vielzahl von Stegelementen 3' auf, von denen drei Stegelemente 3' beispielhaft in Fig. 5 eingezeichnet sind. Hierbei sind zwischen benachbarten Stegelementen jeweils eine Vielzahl von radial nach innen weisenden Aussparungen 7 vorhanden, wobei sich diese Aussparungen bis zum Walzenkern 4 der Walze 2 nach innen erstrecken. Desweiteren sind aufeinanderfolgende Stegelemente 3' durch weitere, radial nach innen weisende Aussparungen 13 voneinander ge-



trennt, wobei diese weiteren, radial nach innen weisenden Aussparungen 13 ebenfalls bis zum Walzenkern 4 reichen. Durch diese weiteren, radial nach innen reichenden Aussparungen 13 wird erreicht, daß die Anzahl der Prägezonen im Vergleich zu der Anzahl der Prägezonen der in den Fig. 1 bis 4 gezeigten ersten Ausführungsform verkleinert werden.

Desweiteren weist die in Fig. 5 gezeigte Prägwalze 2 eine Sektion 8 auf, die keine Gravur besitzt, wie dies bereits bei der ersten Ausführungsform beschrieben wurde.

Die in Fig. 5 gezeigte untere Prägwalze 2 wird zum Prägen des Tissueartikels zusammen mit einer oberen Prägwalze (nicht gezeigt) verwendet, wie dies im Prinzip in Fig. 1 abgebildet und dort auch erläutert ist. Im Unterschied zu der dort gezeigten oberen Prägwalze 1 weist die mit der in Fig. 5 abgebildeten unteren Prägwalze 2 zusammenwirkende obere Prägwalze über ihren gesamten Prägwalzenmantel gleichmäßig verteilt Stegelemente 3' auf, wobei aufeinanderfolgende Stegelemente 3' durch weitere Aussparungen 13 und benachbarte Stegelemente 3' durch die Aussparung 7 unterbrochen sind, so daß dementsprechend die obere Prägwalze so graviert ist, wie dies in Fig. 5 für die gravierten Zonen der unteren Prägwalze 2 abgebildet ist.

Wie der Abwicklung des Prägwalzenmantels der unteren Prägwalze 2 gemäß Fig. 6 zu entnehmen ist, weist die untere Prägwalze 2 zwar nicht gravierte Sektionen 8 bzw. 8' auf, wie dies im übrigen vorstehend für die erste Ausführungsform anhand der Fig. 2 erläutert wurde.

Die Fig. 7 und 8 bilden eine Draufsicht auf den geprägten Tissueartikel (Fig. 7) und eine Schnittansicht des geprägten Tissueartikels (Fig. 8) ab.

Wie den Fig. 7 und 8 zu entnehmen ist, weist der insgesamt mit 9 bezeichnete geprägte Artikel eine Vielzahl von rautenförmigen Prägezonen 10 auf, die außerhalb der nicht geprägten Sektion 8 vorgesehen sind. Hierbei entstehen diese innenliegenden Prägezonen 10 dadurch, daß radial nach außen springende Stege von beiden Prägwalzen während des Prägevorganges den eigentlichen Prägespalt ausbilden, wobei diese Prägezonen 10 über die Dicke des geprägten Artikels 9 gesehen exakt in der Mitte angeordnet sind, wie dies eindeutig der Fig. 8 zu entnehmen ist. Durch diese Vielzahl der rautenförmigen Prägezonen 10 werden die beispielhaft gezeigten beiden Lagen 11 und 12 unter Ausbildung des Tissueartikels 9 miteinander dauerhaft verbunden.

Im Unterschied zu dem mit der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsform der Prägwalze geprägten Tissueartikel weisen die in Fig. 7 mit der in der Fig. 5 abgebildeten Prägwalze geprägten Prägeartikel Prägezonen 10 auf, deren Abstand und Dichte wesentlich geringer ist als der Abstand und die Dichte der mit der ersten Ausführungsform erzeugten Prägezonen 10, wie dies unschwer dem Vergleich der Fig. 3 und 7 zu entnehmen ist. Dies hängt damit zusammen, daß bei der zweiten Ausführungsform die Prägwalzen (Fig. 5) zwischen aufeinanderfolgenden Stegelementen 7 weitere, radial nach innen weisende Aussparungen 13 aufweisen, so daß hierbei die Dichte der Prägezonen in Längsrichtung des geprägten Artikels entsprechend verringert wird.

Die in Fig. 9 abgebildete dritte Ausführungsform der Prägwalzen 1 bzw. 2 entspricht in ihrer Gravur exakt dem Prägwalzenpaar, wie dies vorstehend in Verbindung mit Fig. 1 erläutert wurde. Zusätzlich weist jedoch das Prägwalzenpaar 1 bzw. 2 gemäß Fig. 9 Distanzringe 14 bzw. 14' auf, wobei jede Prägwalze 1 bzw. 2 endseitig jeweils einen Distanzring 14 bzw. 14' besitzt.

Wie aus der Fig. 9 eindeutig zu erkennen ist, weisen die Distanzringe 14 bzw. 14' relativ zu den Stegen 3 um den Betrag  $h$ , der 0,015 mm bei der gezeigten Ausführungsform ausmacht, weitere radial nach außen. Die axiale Abmessung  $d$  dieser Distanzringe 14 bzw. 14' beträgt 50 mm.

Hierbei bewirken diese Distanzringe 14 bzw. 14', daß während des Prägevorganges zur Herstellung des Tissueartikels die Gravuren 3 der oberen Walze 1 bzw. der unteren Walze 2 auf Abstand gehalten werden, so daß sich automatisch ein erwünschter Prägedruck und eine erwünschte Prägespaltdimension im Bereich der Prägezonen einstellt, ohne daß hierfür ein aufwendiges Justieren erforderlich ist. Da überraschenderweise die Abnutzung der Distanzringe 14 bzw. 14' der Abnutzung der als Steg 3 ausgebildeten Gravur weitestgehend entspricht, läßt sich durch Anordnung derartiger Distanzringe 14 bzw. 14' über einen langen Zeitraum diese zwangsweise Einstellung des Prägedruckes und des Prägespaltes beibehalten. Dies dient wesentlich der Erleichterung und Reproduzierbarkeit des Prägevorganges.

In Fig. 10 ist eine vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Prägwalze abgebildet, wobei hier ein Prägwalzenpaar gezeigt wird, das eine obere Prägwalze 1 und eine untere Prägwalze 2 umfaßt.

Die obere Prägwalze 1 ist mit einer als Steg 3 ausgebildeten Gravur versehen, wobei sich diese Stege 3 als ununterbrochene Steglinie spiralförmig über die Walzenoberfläche der oberen Prägwalze 1 erstrecken. Die ununterbrochenen Stege 3 sind bei der in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform unter einem Winkel  $\alpha$  von 70° relativ zur Walzenachse 5 ausgerichtet.

Desweiteren sind die im Querschnitt rechteckig ausgebildeten Stege 3 mit radial äußeren und parallel zur Achse 5 verlaufenden Stegabschnitten 6 versehen. Zwischen benachbarten Stegen 3 sind jeweils eine Vielzahl von radial nach innen weisenden Aussparungen 7 vorhanden. Die Stege 3 weisen bei der gezeigten Prägwalze eine vom Walzenkern 4 radial nach außen weisende Abmessung (Höhe) von 0,2 mm auf, während die Breite der Aussparungen 7 1,5 mm beträgt. Die Dimensionen der Stege 3 und der Aussparungen 7 sind über die Walzenoberfläche der Prägwalze 1 unverändert.

Die in Fig. 10 desweiteren abgebildete untere Prägwalze 2, die beim Prägen der Tissueartikel zusammen mit der oberen Prägwalze 1 zusammenwirkt, weist mit Ausnahme des Abstandes der benachbarten Stege, der zuvor auch als Breite der Aussparung 7 bezeichnet ist, den selben Aufbau auf, wie dieser vorstehend für die Prägwalze 1 beschrieben ist. Mit anderen Worten sind somit bei der unteren Prägwalze 2 ebenfalls Stege 3 unter einem Winkel  $\alpha$  von 70° relativ zur Walzenachse 5 ausgerichtet, wobei zwischen benachbarten Stegen 3 jeweils eine Vielzahl von radial nach innen weisenden Aussparungen 7 vorhanden sind. Hierbei beträgt die Breite der Aussparungen 7, die dem axialen Abstand von benachbarten Stegen entspricht, 2,85 mm.

Wie der in Fig. 11 gezeigten Draufsicht auf den geprägten Tissueartikel zu entnehmen ist, weist der insgesamt mit 9 bezeichnete geprägte Artikel eine Vielzahl von rautenförmigen Prägezonen 10 auf. Hierbei entstehen diese innenliegenden Prägezonen 10 dadurch, daß radial nach außen springende Stege von beiden Prägwalzen 1 bzw. 2 (Fig. 10) während des Prägevorganges den eigentlichen Prägespalt ausbilden, wobei diese Prägezonen 10 über die Dicke des geprägten Artikels 9 gesehen exakt in der Mitte angeordnet sind. Durch diese Vielzahl der rautenförmigen Prägezonen 10 werden die beispielhaft gezeigten beiden Lagen unter Ausbildung des Tissueartikels 9 miteinander dauerhaft verbunden.

Bedingt dadurch, daß der Abstand von benachbarten Stegen 3 der unteren Walze 2 größer ist als der Abstand von benachbarten Stegen 3 der oberen Walze, läßt sich die Anzahl der über die Breite des geprägten Tissueartikels 9 vorgesehenen Prägezonen 10 (Fig. 11) im Vergleich zu der ersten Ausführungsform verringern, wie dies im Vergleich der Fig. 3 und 4 zu entnehmen ist.

1. Prägewalze zur Herstellung von Tissueartikeln, insbesondere zur Herstellung von Papiertaschentüchern, Hygieneartikeln, Küchentüchern oder Servietten, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei gravierte Walzen (1; 2) jeweils ein Prägewalzenpaar ausbilden, wobei jede Walze (1; 2) auf ihrer Oberfläche mindestens eine über die Walzenoberfläche vorspringende Gravur (3, 6) aufweist, und daß die Walzen (1; 2) derart aufeinander ausgerichtet sind, daß der für die gemeinsame Prägung der den Tissueartikel (9) bildenden Lagen (11, 12) erforderliche Prägespalt durch die miteinander fluchten radial äußeren Gravurabschnitte (6) der Walzen (1; 2) ausgebildet wird.
2. Prägewalze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Walze eine solche Gravur (3, 6) aufweist, die eine Vielzahl von auf der Walzenoberfläche angeordneten Stege (3) umfaßt.
3. Prägewalze nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (3) auf der Walzenoberfläche einer jeden Walze (1; 2) spiralförmig angeordnet sind.
4. Prägewalze nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Steg (3) aus einer Vielzahl von Stegelementen (3') ausgebildet ist, wobei aufeinanderfolgende Stegelemente (3') durch radial nach innen weisende Aussparungen (13) voneinander getrennt sind.
5. Prägewalze nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei, mit unterschiedlichen Gravuren versehene Prägewalzen (1, 2) das Prägewalzenpaar ausbilden, wobei die Gravuren als auf der Walzenoberfläche angeordnete Stege (3) ausgebildet sind, und daß der axiale Abstand (7) der auf der Oberfläche der einen Prägewalze (2) angeordneten Stege (3) größer ist als der axiale Abstand (7) der auf der Oberfläche der anderen Prägewalze (1) vorgesehenen Stege (3).
6. Prägewalze nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der axiale Abstand (7) der Stege (3) auf der Walzenoberfläche der einen Prägewalze (2) um den Faktor 1,5 bis 2,5 größer ist als der axiale Abstand (7) der Stege (3) der Oberfläche der anderen Prägewalze (1).
7. Prägewalze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei mit identischen Gravuren versehene Prägewalzen das Prägewalzenpaar ausbilden.
8. Prägewalze nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Walze (1; 2) mindestens einen sich über den Umfang erstreckenden Distanzring (14, 14') aufweist, wobei der Distanzring (14, 14') relativ zur Gravur (3, 3', 6) weiter radial nach außen weist und die mindestens beiden, an jeder Walze (1; 2) vorgesehenen Distanzringe (14, 14') so angeordnet sind, daß sich die Distanzringe (14, 14') beim Prägen berühren.
9. Prägewalze nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Distanzring (14, 14') relativ zur Gravur zwischen 0,005 mm und 0,1 mm weiter radial nach außen weist.
10. Prägewalze nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die als Steg (3) ausgebildete Gravur einer jeden Walze (1; 2) eine Vielzahl von radial äußeren und parallel zur Achse verlaufenden Stegabschnitten (6) besitzt.
11. Prägewalze nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Steg (3)

eine axiale Breite zwischen 0,2 mm und 1,4 mm, vorzugsweise eine axiale Breite von 0,5 mm bis 0,9 mm, aufweist.

12. Prägewalze nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen benachbarten Stegen (3, 3') versehene Vertiefung (7) eine axiale Abmessung zwischen 1,0 mm und 10,0 mm, insbesondere zwischen 1,2 mm und 1,5 mm, aufweist.

13. Prägewalze nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Höhe eines jeden Steges (3, 3') zwischen 0,1 mm und 1,5 mm variiert.

14. Prägewalze nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die auf der Walzenoberfläche einer jeden Walze (1; 2) vorgesehenen spiralförmigen Stege (3) unter einem Winkel  $\alpha$  zwischen 35° und kleiner als 90°, relativ zur Walzenachse (5, 5'), ausgerichtet sind.

15. Prägewalze nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (3, 3') einen rechteckigen Querschnitt aufweist.

16. Prägewalze nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Walze (2) des Walzenpaares (1; 2) mindestens eine Sektion (8) aufweist, in denen die Walzenoberfläche mit keiner Gravur versehen ist, wobei diese Sektion (8) nach einem vorgegebenen Muster zwischen der Vielzahl der Stege (3, 3') angeordnet sind.

17. Prägewalze nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die nicht gravierte Sektion (8) zwischen 20% und 70% der Walzenoberfläche der jeweiligen Walze ausmachen.

18. Prägewalze nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzen (1; 2) einen Walzendurchmesser zwischen 100 mm und 1000 mm, vorzugsweise zwischen 200 mm bis 500 mm, besitzen.

19. Prägewalze nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Walzenoberfläche eine derartige Gravur (3, 3') vorgesehen ist, daß die hierdurch erzeugte Prägezonen eine Fläche zwischen 0,1% und 60%, bezogen auf die Oberfläche des geprägten Tissueartikels, einnimmt.

20. Prägewalze nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Walzenoberfläche eine derartige Gravur (3, 3') vorgesehen ist, daß die Anzahl der hierdurch erzeugten Prägezonen (10) zwischen 5 und 90, bezogen auf 1 cm<sup>2</sup> Oberfläche des geprägten Tissueartikels (9) variiert.

---

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

---



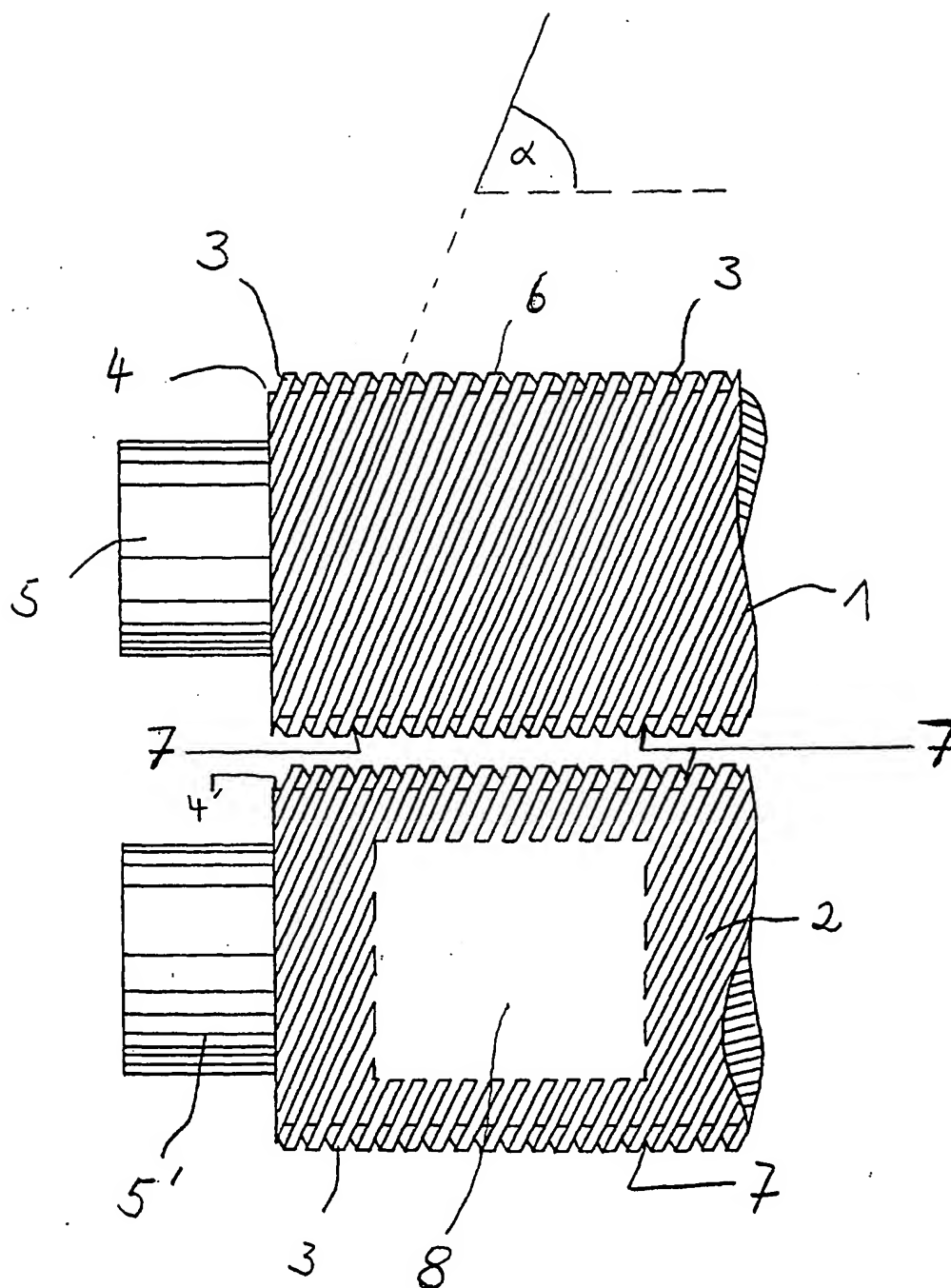


FIG. 1

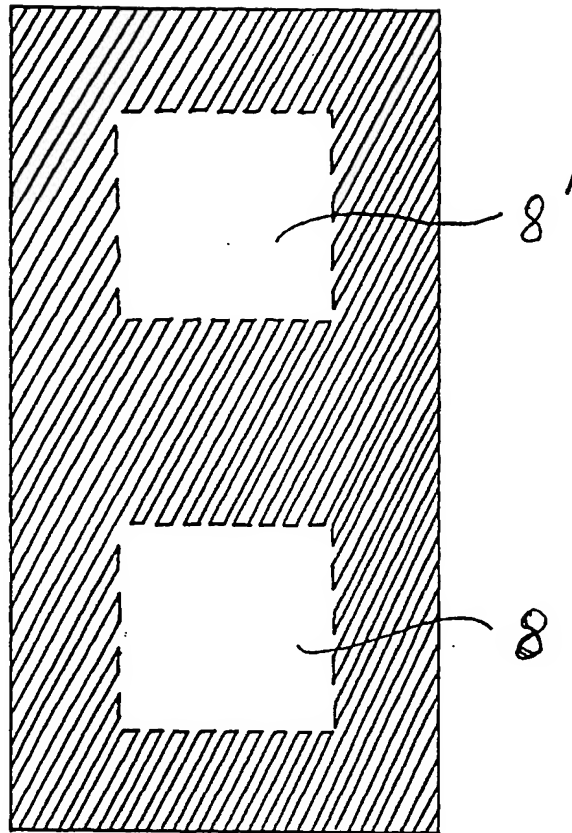
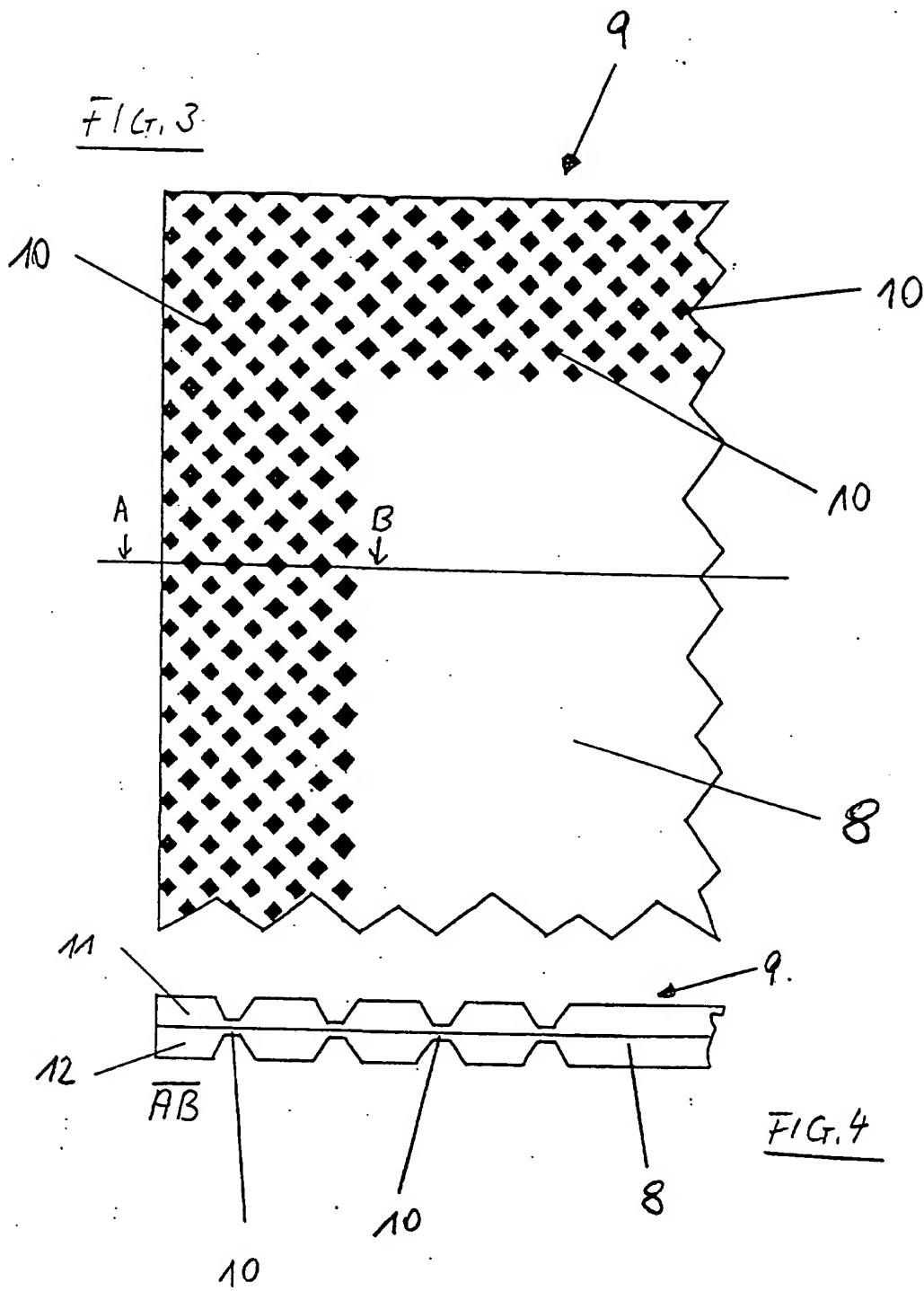


FIG. 2



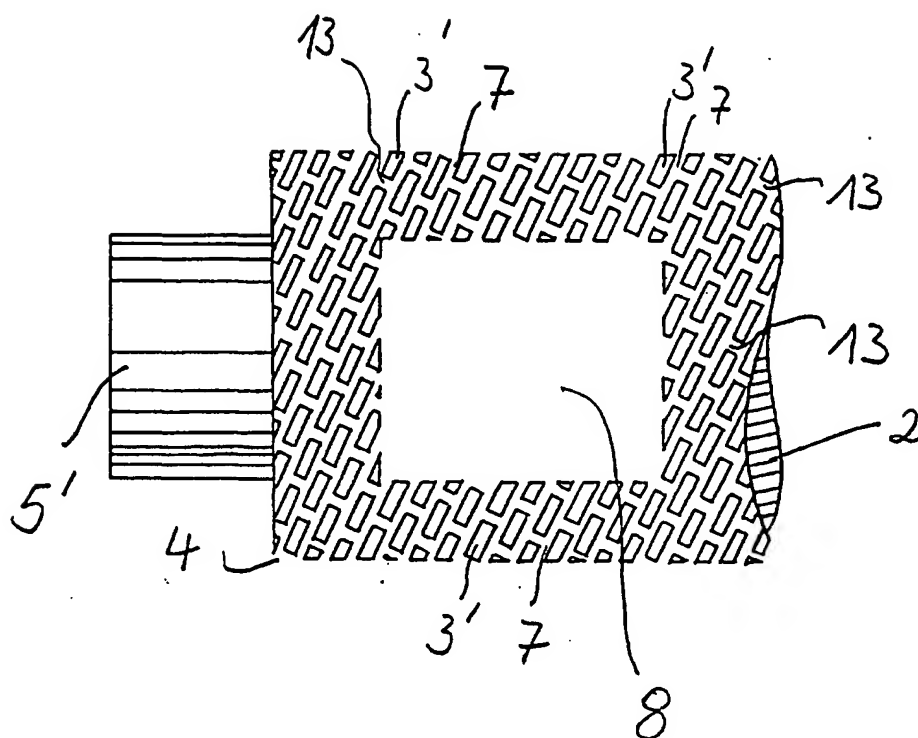


FIG. 5

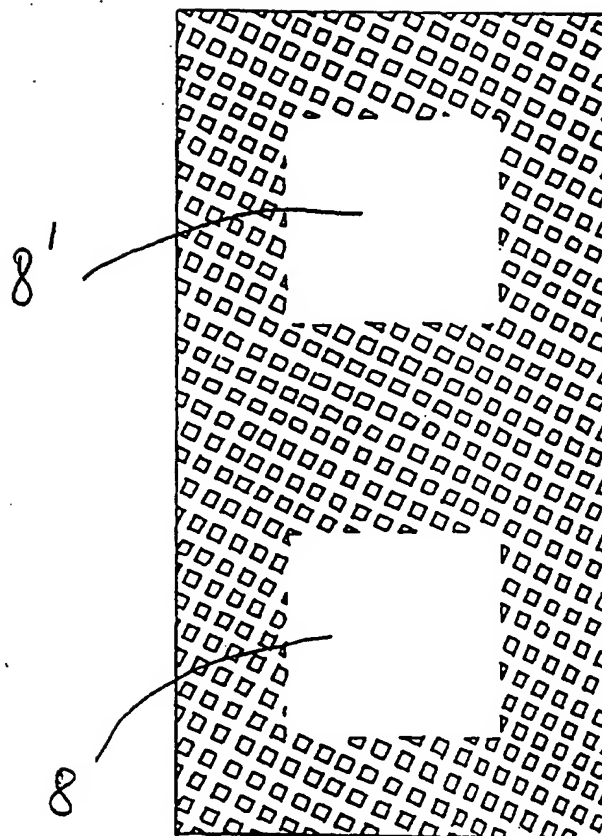


FIG. 6

FIG. 7

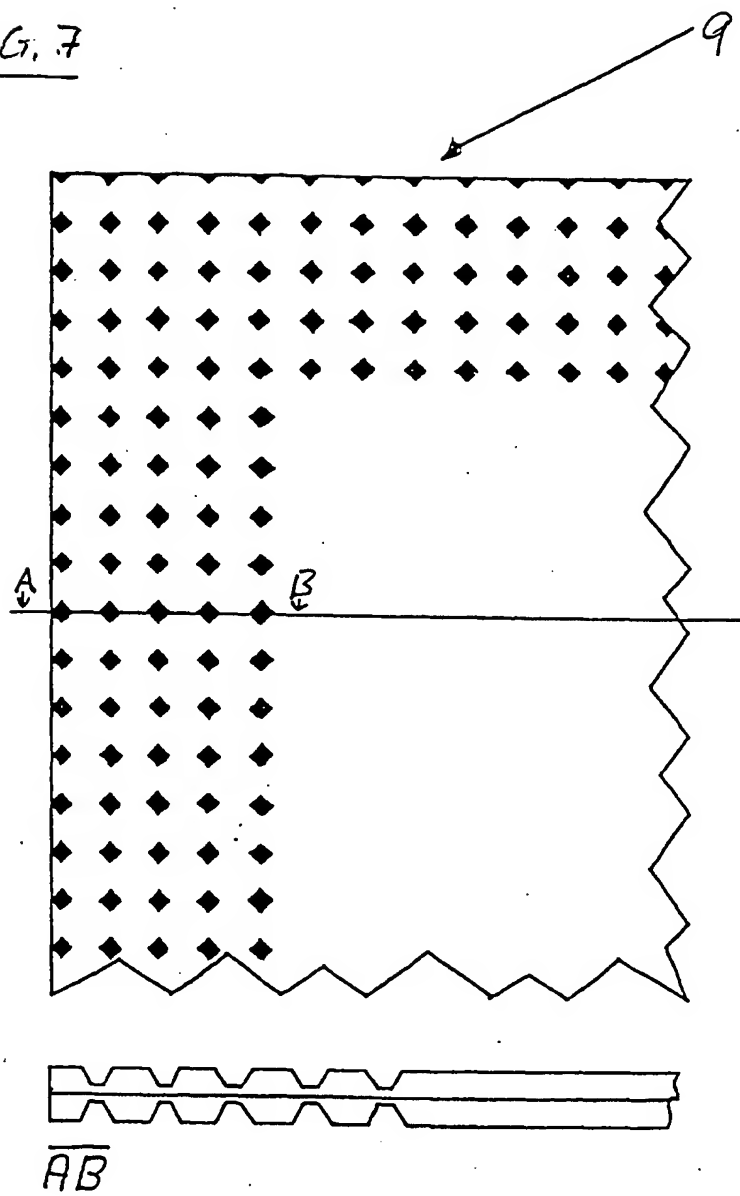


FIG. 8

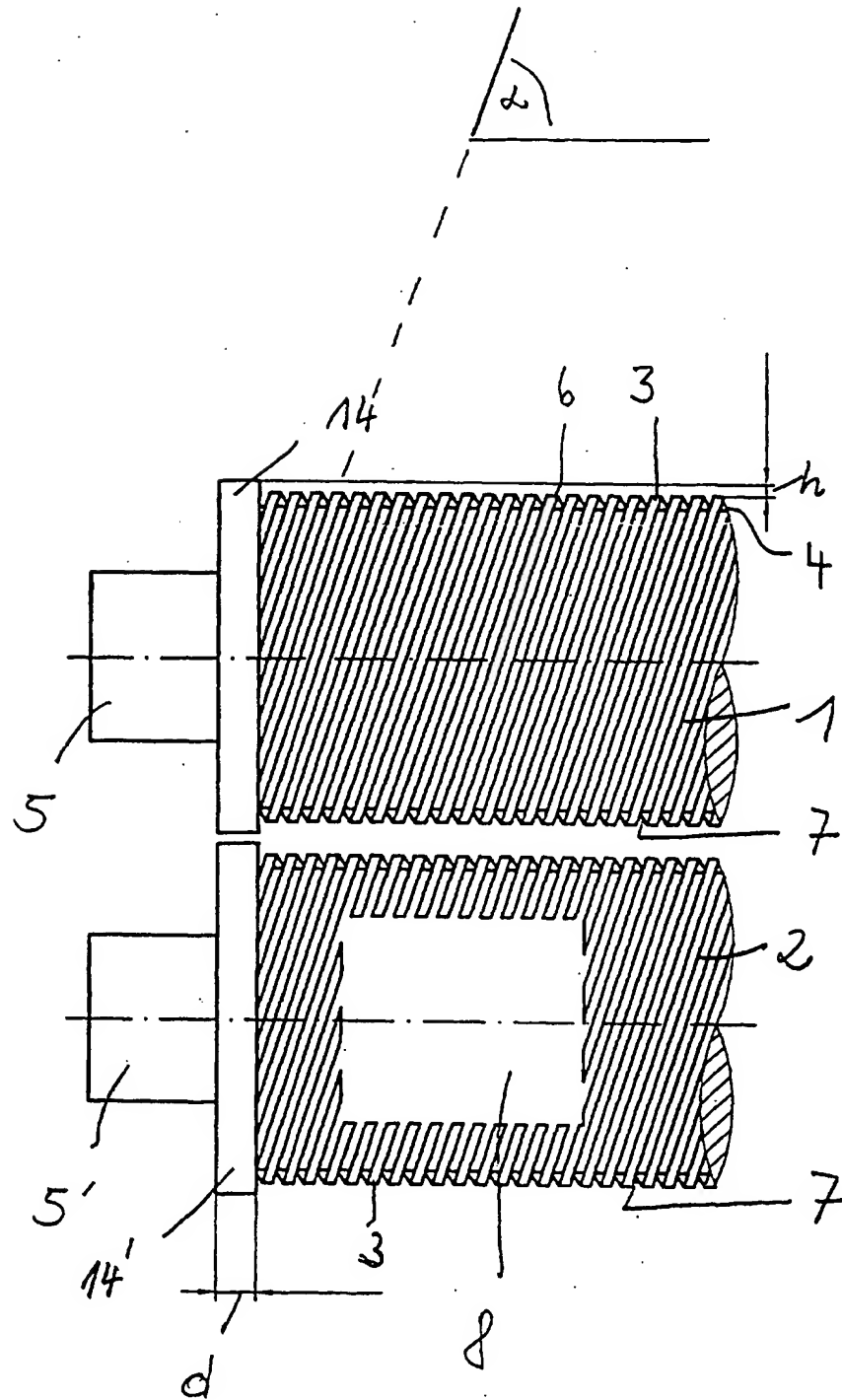


FIG. 9



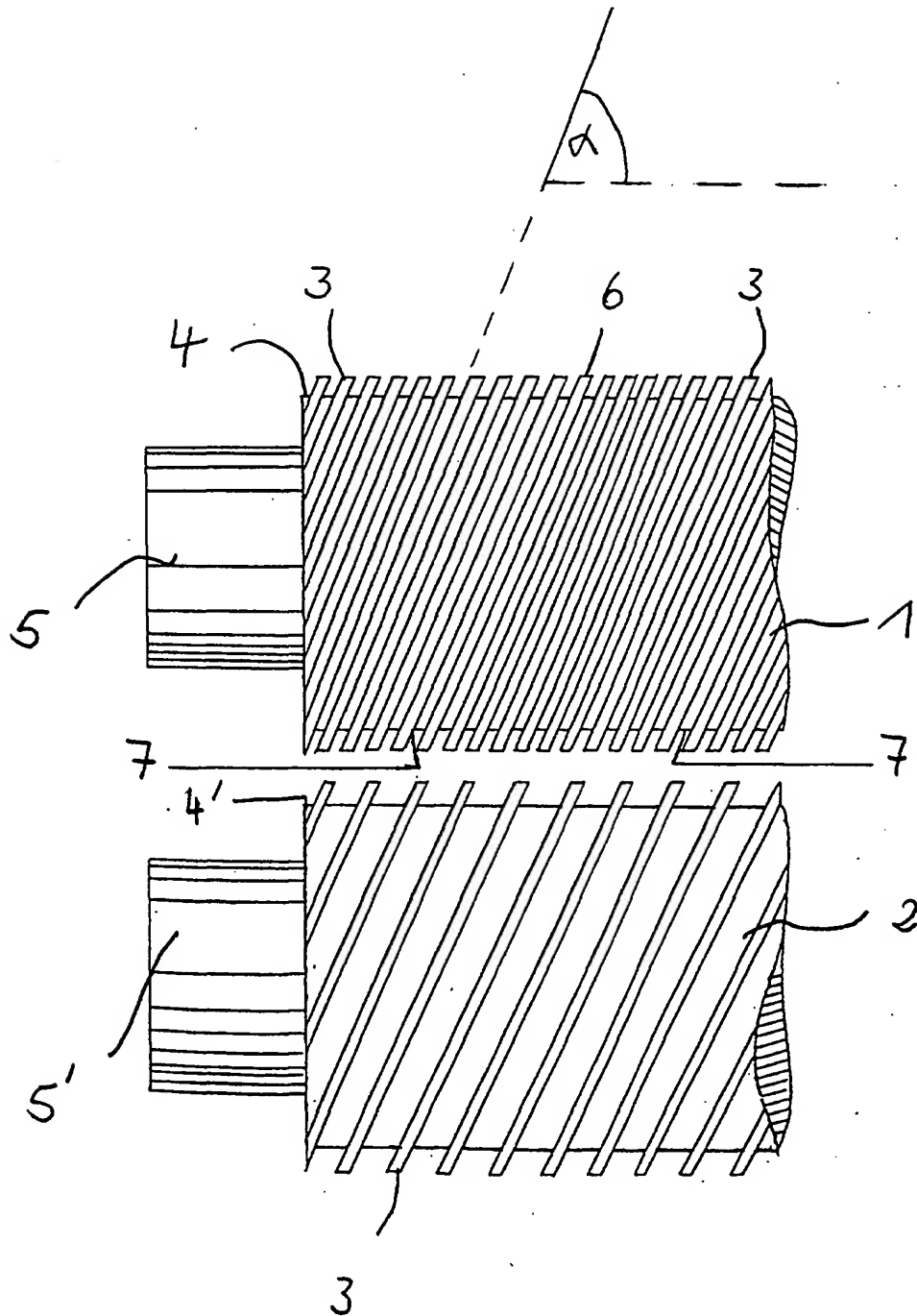


FIG. 10

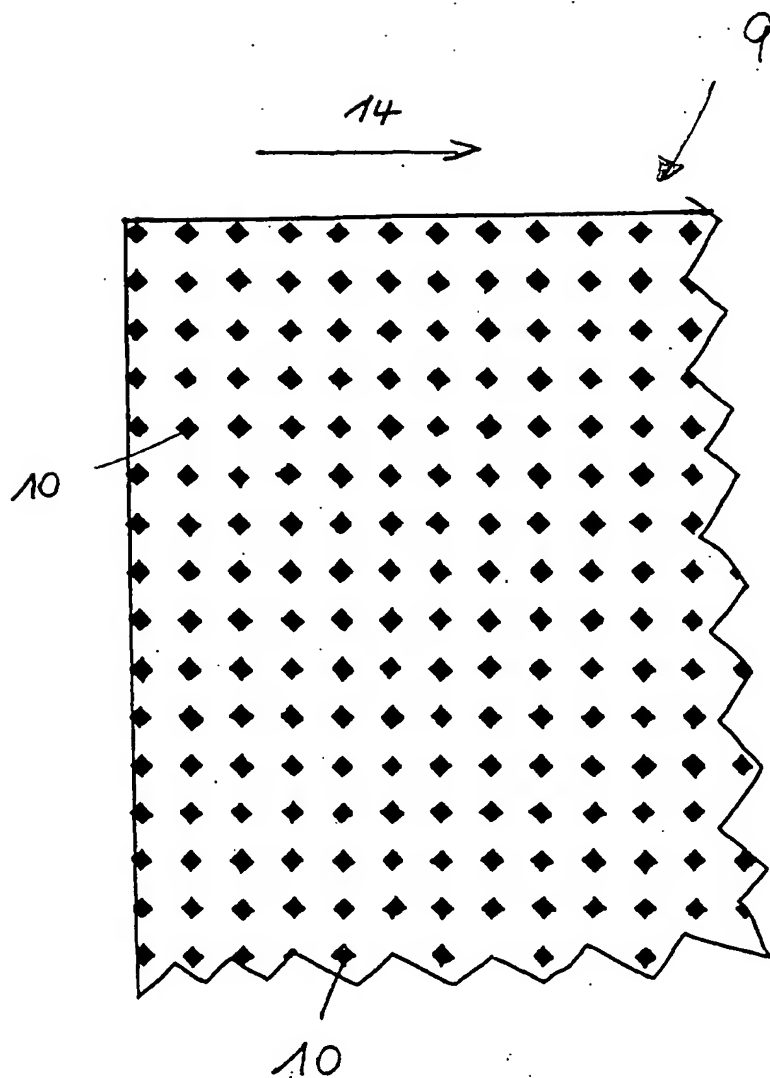


FIG 11